

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-050649

(43)Date of publication of application : 03.03.1988

(51)Int.Cl.

F02D 41/38

F02M 51/06

(21)Application number : 61-194750

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 20.08.1986

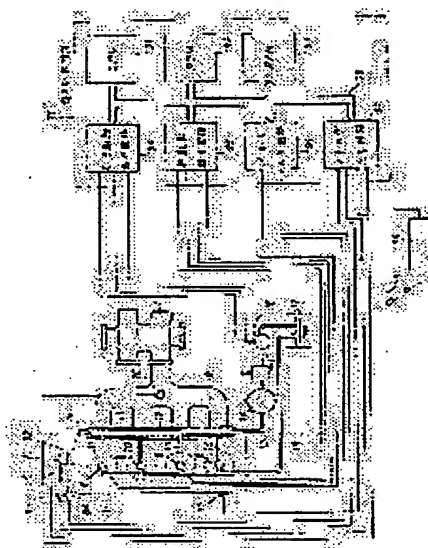
(72)Inventor : TAKAHASHI TAKASHI

## (54) FUEL INJECTION CONTROLLER FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE.

## (57)Abstract

**PURPOSE:** To secure optimum fuel all the time and restrain a noise from occurring as well as to improve output and fuel consumption, by controlling fuel pressure in a fuel passage in excellent responsiveness according to a driving state.

**CONSTITUTION:** The fuel passed through a flow regulating valve 15 from a fuel reservoir tank 17 is fed to a fuel injection valve 8 via a fuel supply passage having a constant volumetric accumulator 12 from a fuel supply pump 14. Here an electronic control circuit 70 sets desired pressure inside the fuel supply passage on the basis of each signal out of a crank angle sensor 84 or a driving state detecting device, a supercharging pressure sensor 76, a water temperature sensor 77 and a load sensor 79, and controls the flow regulating valve 15 on the basis of the detected result of a fuel pressure sensor 75. With this constitution, fuel pressure inside the fuel passage is responsively controlled to the desired pressure, thus the fuel to be sprayed out of the fuel injection valve 8 is optimally controllable according to the driving state.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-50649

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月3日

F 02 D 41/38  
F 02 M 51/06

A-8011-3G  
N-8311-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全12頁)

⑮ 発明の名称 内燃機関の燃料噴射制御装置

⑯ 特 願 昭61-194750

⑰ 出 願 昭61(1986)8月20日

⑱ 発 明 者 高 橋 岳 志 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

⑲ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地

⑳ 代 理 人 弁理士 足 立 勉

#### 明 細 書

##### 1 発明の名称

内燃機関の燃料噴射制御装置

##### 2 特許請求の範囲

一定容積の蓄圧室を有する燃料供給通路を介して燃料噴射弁に連結した燃料供給ポンプと、

燃料タンクから上記燃料供給ポンプに流入する燃料の流量を調整する流量調整弁と、

上記燃料供給通路内の燃料圧力を検出する圧力検出手段と、

内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、

該運転状態検出手段の検出結果に基づいて上記燃料供給通路内の目標圧力を設定する圧力設定手段と、

上記圧力検出手段の検出結果に基づいて上記流量調整弁を制御し、上記燃料供給通路内の圧力を上記圧力設定手段により設定された圧力に制御する圧力制御手段と、

を備えた内燃機関の燃料噴射制御装置。

##### 3 発明の詳細な説明

###### 発明の目的

〔産業上の利用分野〕

本発明は内燃機関の燃料噴射制御装置に関する。

〔従来の技術〕

燃料噴射弁を燃料供給通路を介して燃料供給ポンプに連結すると共に燃料供給通路内に蓄圧室を設け、燃料供給ポンプによって蓄圧室内に蓄積された燃料を燃料噴射弁から噴射するようにしたディーゼル機関が公知である(例えば米国特許第3587547号明細書参照)。このディーゼル機関においては機関の運転状態に応じて燃料噴射時期および燃料噴射量を制御するようにしている。

また、上記燃料噴射時期および燃料噴射量を制御すると共に、上記燃料供給ポンプを吐出圧制御可能なものとして蓄圧室内の圧力を運転状態に応じて制御し、騒音発生の防止、出力低下の防止、燃料消費量を改善等を図った装置も提案されている(特願昭60-138990)。

〔発明が解決しようとする問題点〕

こうした従来の内燃機関の燃料噴射制御装置は、蓄圧室内の圧力を運転状態に応じて制御し、最適な燃料噴射を行なう優れたものであるが、なお以下の如き問題点があった。

(1) 上記吐出圧制御可能な燃料供給ポンプにより、燃料供給通路に供給される燃料の圧力を高負荷運転時に必要とする高圧力から低負荷運転時に必要とする低圧力まで、広範囲に制御するためには、燃料供給ポンプを駆動するモータを大型としなければならなかった。そのため、消費電力が増大し、また応答性が低下して加速運転時には設定した圧力に制御することが必ずしも十分に行なわれない場合があった。

(2) 内燃機関の燃料噴射制御装置における吐出圧制御可能な燃料供給ポンプは、吐出圧を制御するために複雑な構成を有し、そのため装置全体が大型となるという問題があった。

そこで本発明は上記の問題点を解決することを目的とし、小型で応答性の良い内燃機関の燃料噴射制御装置を提供することを目的としてなされた。

を備えた内燃機関の燃料噴射制御装置の構成がそれである。

上記流量調整弁は、例えば流路の断面積を変えて流量を調整するものでもよく、あるいはデューティ制御により弁を開・閉して流量を調整するものでもよい。

また、運転状態検出手段は運転状態として、例えば、機関回転数、吸入空気圧、アクセルペダル踏み量、吸入空気量、冷却水温等を必要に応じて検出するものであればよい。

#### 〔作用〕

上記構成を有する本発明の内燃機関の燃料噴射制御装置は、燃料タンクM4から流量調整弁M5を通過した燃料を燃料供給ポンプM3により一定容積の蓄圧室M1を有する燃料供給通路を介して燃料噴射弁M2に供給すると共に、圧力制御手段M10により圧力検出手段M6の検出結果に基づいて流量調整弁M5を制御し、燃料供給通路内の圧力を圧力設定手段M9により設定された目標圧力とするよう働く。

#### 発明の構成

##### 〔問題点を解決するための手段〕

かかる目的を達成すべく、本発明は問題点を解決するための手段として次の構成をとった。即ち、一定容積の蓄圧室M1を有する燃料供給通路を介して燃料噴射弁M2に連結した燃料供給ポンプM3と、

燃料タンクM4から上記燃料供給ポンプM3に流入する燃料の流量を調整する流量調整弁M5と、上記燃料供給通路内の燃料圧力を検出する圧力検出手段M6と、

内燃機関M7の運転状態を検出する運転状態検出手段M8と、

該運転状態検出手段M8の検出結果に基づいて上記燃料供給通路内の目標圧力を設定する圧力設定手段M9と、

上記圧力検出手段M6の検出結果に基づいて上記流量調整弁M5を制御し、上記燃料供給通路内の圧力を上記圧力設定手段M9により設定された圧力に制御する圧力制御手段M10と、

#### 〔実施例〕

以下本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第2図は本発明の一実施例である内燃機関の燃料噴射制御装置の概略構成図、第3図はディーゼル機関の断面図、である。この内燃機関の燃料噴射制御装置が適用されたディーゼル機関は、ディーゼル機関本体1、シリンダブロック2、シリンダヘッド3、ピストン4、燃焼室5、吸気弁6、排気弁7、燃焼室5内に配置された燃料噴射弁8、吸気マニホールド9を備え、吸気マニホールド9の入口部は過給機Tに接続されている。燃料噴射弁8は燃料供給管10を介して各気筒に共通の燃料蓄圧管11に連結される。燃料蓄圧管11はその内部に容積一定の蓄圧室12を有し、この蓄圧室12内の燃料が燃料供給管10を介して燃料噴射弁8に供給される。一方、蓄圧室12は燃料供給管13を介して供給ポンプ14の吐出口に連結される。燃料供給ポンプ14の吸込口は流量調整弁15を介して補助燃料ポンプ16の吐出口に連結さ

れ、この補助燃料ポンプ16の吸込口は燃料リザーバタンク17に連結される。また、各燃料噴射弁8は燃料返戻導管18を介して燃料リザーバタンク17に連結される。補助燃料ポンプ16は燃料リザーバタンク17内の燃料を燃料供給ポンプ14内に送り込むために設けられており、補助燃料ポンプ16がなくても燃料供給ポンプ14内に燃料を吸込むことが可能な場合には補助燃料ポンプ16を特に設ける必要はない。これに対して燃料供給ポンプ14は高圧の燃料を吐出するために設けられており、燃料供給ポンプ14から吐出された高圧の燃料は蓄圧室12内に蓄積される。

次に、燃料噴射弁8について第4図に就いて説明する。第4図は、燃料噴射弁8の断面図である。この燃料噴射弁は、燃料噴射弁本体20、ノズル孔21が形成されたノズル22、スベサ23、ノズル22及びスベサ23を燃料噴射弁本体20に固定するノズルホルダ24、燃料噴射弁本体20に螺入され燃料流入口25aが形成された接続部材25等を備えている。

に円錐状をなす受圧面35を有し、この受圧面35の周りに制御ロッド加圧室36が形成される。加圧室36は燃料噴射弁本体20内に形成されたシリンダ37内に連通せしめられ、このシリンダ37内には油圧ピストン38が摺動可能に挿入される。この油圧ピストン38にはリング39が取付けられている。

一方、燃料噴射弁本体20には油圧ピストン38を駆動するための駆動装置40が取付けられる。この駆動装置40は燃料噴射弁本体20に固着されたケーシング41と、ピストン38およびケーシング40間に挿入されたピエゾ圧電素子42からなる。このピエゾ圧電素子42は薄板状の圧電素子を多数枚積層した積層構造をなしており、このピエゾ圧電素子42に電圧を印加するとピエゾ圧電素子42は電圧効果によって長手方向の歪を生ずる。即ち長手方向に伸びる。この伸び量は例えば50 $\mu$ m程度の少量であるが応答性が極めて良好であり、電圧を印加してから伸びるまでの応答時間は80 $\mu$ sec程度である。電圧を取り去

上記燃料噴射弁本体20内には軸方向に摺動可能に挿入された制御ロッド26が設けられ、ノズル22及びスベサ23内には同じく軸方向に摺動可能に挿入された加圧ピン27及びニードル28が各々直列に配設されている。制御ロッド26の上方には燃料室29が形成され、この燃料室29は燃料流入口25aおよび燃料供給管10を介して蓄圧室12(第3図)に連結される。従って燃料室29内には蓄圧室12内の燃料圧が加わっており、燃料室29内の燃料圧が制御ロッド26の上面に作用する。ニードル28は円錐状をなす受圧面30を有し、この受圧面30の周りにニードル加圧室31が形成される。ニードル加圧室31は一方では燃料通路32を介して燃料室29に連結され、他方ではニードル28の周りに形成された環状の燃料通路33を介してノズル孔21に連結される。燃料噴射弁本体20内には加圧ピン27を下方に向けて付勢する圧縮ばね34が挿入され、ニードル28はこの圧縮ばね34によって下方に押圧される。制御ロッド26はその中間部

るとピエゾ圧電素子42はただちに縮む。第4図に示されるように油圧ピストン38と燃料噴射弁本体20間には皿ばね43が挿入され、この皿ばね43のばね力によって油圧ピストン38はピエゾ圧電素子42に向けて押圧される。第5図に示すように油圧ピストン38内には燃料通路44が形成され、この燃料通路44内には逆止弁45が挿入される。ケーシング41とピエゾ圧電素子42間にはピエゾ圧電素子42を冷却するために図示しない装置によって燃料が循環せしめられ、制御ロッド加圧室36内の燃料が漏洩するとケーシング41内の燃料が燃料通路44および逆止弁45を介して制御ロッド加圧室36内に補給される。

制御ロッド加圧室36内の燃料が加圧されていない場合にはニードル28には制御ロッド26の上面に作用する下向きの力と、圧縮ばね34による下向きの力と、ニードル28の受圧面30に作用する上向きの力が加わる。このとき下向きの力の総和が上向きの力よりも若干大きくなるように制御ロッド26の径、圧縮ばね34のばね力およ

びニードル28の受圧面30の面積が設定されている。従って通常ニードル28には下向きの力が作用しており、こうして通常ニードル28はノズル孔21を閉鎖している。次いでピエゾ圧電素子42に電圧が印加されるとピエゾ圧電素子42が伸びるために油圧ピストン38が図左方に移動し、その結果制御ロッド加圧室36内の圧力が上昇する。このとき制御ロッド26の受圧面35に上向きの力が作用するために制御ロッド26が上昇し、こうしてニードル28が上昇するためにノズル孔21から燃料が噴射される。このときの応答性は上述したように80μsec程度であって極めて速い。一方、ピエゾ圧電素子42への電圧を取り去るとピエゾ圧電素子42は縮み、その結果制御ロッド加圧室36内の燃料圧が低下するために制御ロッド26およびニードル28が下降して燃料噴射が停止せしめられる。このときの応答性も80μsec程度であって極めて速い。なお、上述したように制御ロッド加圧室36内の燃料が加圧されていない場合にニードル28に作用する下向

きの力の総和は上向きの力よりも若干大きくなるように制御ロッド26の径、圧縮ばね34のばね力およびニードル28の受圧面30の面積が定められている。従って制御ロッド26の受圧面35に小さな上向きの力を加えればニードル28を上昇させることができる。即ち、ニードル28を上昇させるために昇圧すべき制御ロッド加圧室36内の燃料圧は小さくてすみ、こうしてピエゾ圧電素子42に加えるべき電力も小電力で足りる。

第6図は吐出圧制御可能な燃料供給ポンプ14の一例を示す。第6図を参照すると燃料供給ポンプ14は、ポンプケーシング50により固定支持された固定軸51、固定軸51回りで回転するロータ52、ポンプケーシング50に軸受53を介して回転可能に支持されたリング54を備えている。ロータ52には放射状に配置された多数個のラジアルピストン55が配設され、各ラジアルピストン55とリング54との間にはラジアルピストン55と共に回転するシュー56が挿入されている。ロータ52が回転するとそれに伴ってラ

ジアルピストン55も回転し、このときシュー56がリング54の内周面を摺動すると共にシュー56との摩擦力によってリング54も回転する。固定軸51には吸込口57と吐出口58とが形成され、吸込口57は流量調整弁15(第2図)へ、吐出口60は蓄圧室12(第2図)へ夫々連結される。各ラジアルピストン55のシリンダ室59は吸込口57および吐出口58と交互に連通する。シリンダ室59が吸込口57と連通したときにラジアルピストン55が半径方向外方に移動するためにシリンダ室59内に燃料が吸込まれ、シリンダ室59が吐出口58と連通したときに圧縮された燃料がシリンダ室59から吐出口58に排出される。

次に、流量調整弁15について第7図に就いて説明する。第7図は流量調整弁15の断面図である。この流量調整弁15は、弁本体60、弁本体60に取り付けられた弁ケーシング61、弁ケーシング61に取り付けられたバルスマータ62、弁ケーシング61に回動自在に支持されバルスマ

ータ62により回転されるプランジャ63を備えている。弁本体60には燃料ポンプ16に連通した流入孔64および燃料供給ポンプ14に連通した流出孔65が各々穿設されている。また、プランジャ63の中央部には軸方向に傾斜した傾斜部66が形成されると共に、この傾斜部66からプランジャ63の下端に向って燃料孔67が穿設されている。弁ケーシング61にはこの傾斜部66に応じた位置に燃料孔68が形成され、燃料孔68の他端は流入孔64と連通している。また、弁ケーシング61の下部には燃料孔69が穿設され、この燃料孔69により燃料孔67と流出孔65とを連通している。

この流量調整弁15は、所定のバルスをバルスマータ62に入力するとバルスに応じた回転角度でプランジャ63が回転される。従って、第8図に示すように、プランジャ63を矢印a方向に回転すると傾斜部66も矢印a方向に回転し、燃料孔68の開孔面積が増加し、プランジャ63を矢印b方向に回転すると傾斜部66も矢印b方向に

回転し、燃料孔68の開孔面積が減少する。よって、流入口64に流入した燃料は、燃料孔68を通り、上記傾斜部66の位置に応じた流量に絞られ、燃料孔67、69を介して流出口65に達する。このように、流量調整弁15は、パルスモータ62に所定のパルスを入力することにより流量調整弁15を通過する燃料の流量を調整することができる。

以上、ディーゼル機関の燃料供給系について詳細に説明したが、上記燃料供給ポンプ14によって加圧され蓄圧室12に供給された燃料は、後述する電子制御回路70によって開弁制御される燃料噴射弁8から気筒内に直接噴射される。電子制御回路70によってこうした制御を行なうために、第2図及び第3図に示すように、ディーゼル機関には、その運転状態等を検出する各種のセンサが配設されている。

まず、燃料蓄圧管11の端部には蓄圧室12内の燃料圧を検出する燃料圧センサ75が取付けられている。この燃料圧センサ75は蓄圧室12内

の燃料圧に比例した出力電圧を発生する。一方、吸気マニホールド9内には吸気マニホールド9内の過給圧を検出する過給圧センサ76が取付けられている。過給圧センサ76は吸気マニホールド9内の圧力に比例した出力電圧を発生する。また、機関本体1には機関冷却水温を検出する水温センサ77が取付けられている。水温センサ77は機関冷却水温に比例した出力電圧を発生する。更に、アクセルペダル78にはアクセルペダル78の踏み量に比例した出力電圧を発生する負荷センサ79が取付けられている。機関クランクシャフト80には一對のディスク81、82が取付けられ、これらディスク81、82の歯付外周面に対向して一對のクランク角センサ83、84が配置されている。一方のクランク角センサ83は例えば1番気筒が吸気上死点にあることを示す出力パルスを発生し、従ってこのクランク角センサ83の出力パルスからいずれの気筒の燃料噴射弁8を作動せしめるかを決定することができる。他方のクランク角センサ84はクランクシャフト80が一定

角度回転する毎に出力パルスを発生し、従ってクランク角センサ84の出力パルスから機関回転数を計算することができる。

次に、本実施例の電気系統を第2図を用いて説明する。上記電子制御回路70は第2図に示すように、周知のCPU91、ROM92、RAM93を論理演算回路の中心として構成され、外部との入出力を行なう入出力回路、ここではモータ駆動出力回路94、弁駆動出力回路95、パルス入力回路96、アナログ入力回路97等とをコモンバス98を介して相互に接続して構成されている。

CPU91はクランク角センサ83、84からの信号をパルス入力回路96を介して、燃料圧センサ75、過給圧センサ76、水温センサ77、負荷センサ79からの信号をアナログ入力回路97を介して、各々入力する。

また、ROM92には予め所定の負荷のときの燃料噴射量、所定の機関回転数及び負荷のときの噴射開始時期と基準燃料圧等のデータが書き込まれている。

これらの信号及びROM92、RAM93内のデータに基づいてCPU91はモータ駆動出力回路94を介して燃料供給ポンプ14、流量調整弁15、燃料ポンプ16に駆動信号を出力し、弁駆動出力回路95を介して各燃料噴射弁8に駆動信号を出力する。

次に、上述した電子制御回路70において行なわれる処理について、第9図ないし第12図のフローチャートおよび第13図のグラフに拠って説明する。

ディーゼル機関が運転を開始すると、燃料供給ポンプ14は電子制御回路70により機関回転数の半分の回転数で運転され、補助燃料ポンプ16は所定の定速回転で運転される。

第9図はメインルーチンを示しており、このメインルーチンは一定のクランク角度毎の割込みによって実行される。第9図を参照するとまず始めにステップ100において機関回転数Nを表わすクランク角センサ84の出力信号、アクセルペダルの踏み量Lを表わす負荷センサ79の出力信

号、過給圧Bを表わす過給圧センサ76の出力信号、機関冷却水温Tを表わす水温センサ77の出力信号、および蓄圧室12内の燃料圧Pを表わす、燃料圧センサ75の出力信号がCPU91内に順次入力され、クランク角センサ84の出力信号から機関回転数Nが計算される。これらの機関回転数N、アクセルペダルの踏み量L、過給圧B、水温Tおよび燃料圧PはRAM93内に記憶される。次いでステップ200では噴射量 $\tau$ の計算が行なわれ、ステップ300では噴射時期の計算が行なわれ、ステップ400では燃料圧Pの制御が行なわれる。ステップ200における噴射量 $\tau$ の計算は第10図に示され、ステップ300における噴射時期の計算は第11図に示され、ステップ400における燃料圧Pの制御は第12図に示されている。

第10図は燃料噴射量 $\tau$ を計算するためのフローチャートを示す。第10図を参照すると、まず始めにステップ201においてアクセルペダルの踏み量、即ち負荷Lから基本燃料噴射量 $\tau_0$ が

始めにステップ301において機関回転数Nと負荷Lから噴射開始時期 $\tau a$ が計算される。第13図(d)に示すように噴射開始時期 $\tau 11 \dots \tau mn$ と機関回転数N、負荷Lとの関係はマップの形で予めROM92内に記憶されており、このマップから噴射開始時期 $\tau a$ が計算される。次いでステップ302では水温Tから水温補正係数K2が計算される。水温補正係数K2は第13図(f)に示すように水温Tが高くなると小さくなり、第13図(f)に示す関係は予めROM92内に記憶されている。次いでステップ303では過給圧Pから過給補正係数K3が計算される。過給補正係数K3は第13図(e)に示すように過給圧Pが高くなると大きくなり、第13図(e)に示す関係は予めROM92内に記憶されている。次いでステップ304ではステップ301で求められた噴射開始時期 $\tau a$ に補正係数K2、K3が加算されて実際の噴射開始時期 $\tau a$ が求められる。実際の噴射開始時期 $\tau a$ はK2、K3が増大するにつれて大きくなる。即ち遅められる。次いでステッ

計算される。第13図(a)は基本燃料噴射量 $\tau_0$ と負荷Lとの関係を示しており、この関係は予めROM92内に記憶されている。次いでステップ202では過給圧Pから過給補正係数K1が計算される。第13図(b)に示すように過給補正係数K1は過給圧Pが高くなるにつれて大きくなる。第13図(b)に示す関係は予めROM92内に記憶されている。次いでステップ203では噴射量 $\tau = K1 \cdot \tau_0$ が計算される。次いでステップ204では水温Tから最大噴射量MAXが計算される。第13図(c)に示す如く白煙の発生を防止するために最大噴射量MAXは水温Tが高くなるにつれて小さくなる。次いでステップ205では噴射量 $\tau$ が最大噴射量MAXよりも大きいか否かが判別される。 $\tau > MAX$ であればステップ206に進んで $\tau = MAX$ とされる。従って最大噴射量MAXは水温Tによって制限されることになる。

第11図は燃料噴射期間を計算するためのフローチャートを示す。第11図を参照すると、まず

ステップ305では第10図に示すルーチンにおいて計算された噴射量 $\tau$ と、実際の噴射開始時期 $\tau a$ から噴射完了時期 $\tau b$ が計算される。こうして得られた噴射開始時期 $\tau a$ および噴射完了時期 $\tau b$ はステップ306において弁駆動出力回路95に出力され、これら $\tau a$ 、 $\tau b$ に従って各燃料噴射弁8の噴射制御が行なわれる。

第12図は燃料圧Pの制御を行なうためのフローチャートを示す。第12図を参照すると、まず始めにステップ401において機関回転数Nと負荷Lから基準燃料圧P0が計算される。第13図(g)に示すように基準燃料圧P11...Pmnと機関回転数N、負荷Lとの関係はマップの形で予めROM92内に記憶されており、このマップから基準燃料圧P0が計算される。次いでステップ402では水温Tから水温補正係数K4が計算される。水温補正係数K4は第13図(h)に示すように水温Tが高くなるようにつれて大きくなり、第13図(h)に示す関係は予めROM92内に記憶されている。次いでステップ403では過給圧P

から過給圧補正係数 $K_5$ が計算される。過給圧補正係数 $K_5$ は第13図(i)に示すように過給圧 $P$ が高くなるにつれて大きくなり、第13図(i)に示す関係は予めROM92内に記憶されている。次いでステップ404ではステップ401で求められた基準燃料圧 $P_0$ に補正係数 $K_4$ 、 $K_5$ を乗算することにより目標とする基準燃料圧 $P_0$ 、即ち目標燃料圧 $P_0$ が求められる。この目標燃料圧 $P_0$ は水温 $T$ が高くなるほど大きくなり、過給圧 $P$ が高くなるほど大きくなる。次いでステップ405では目標燃料圧 $P_0$ と燃料圧センサ75により検出された現在の燃料圧 $P$ との差の絶対値が所定値 $\Delta P$ よりも小さいか否かが判別される。この $\Delta P$ の値は圧力差が小さく燃料圧 $P$ を変更する必要がないと判定しえる値である。 $|P - P_0| \geq \Delta P$ のときはステップ406に進んで $P > P_0$ であるか否かが判別される。 $P > P_0$ のときはステップ407に進んで、流量調整弁15を駆動して流量 $F$ を減少する。即ちステップモータ62をモータ駆動出力回路94を介して駆動し、プランジ

ャ63を矢印b方向(第8図)に所定量回転して流量 $F$ を絞る。従って、燃料供給ポンプ14に流入する流量が減少し、これに伴って流出する流量も減少して燃料噴射弁8に燃料を供給している蓄圧室12内の燃料圧はただちに減少する。一方、 $P \leq P_0$ のときはステップ408に進んで、流量調整弁15を駆動して流量 $F$ を増加する。即ちステップモータ62を駆動し、プランジャ63を矢印a方向(第8図)に所定量回転して流量 $F$ を増やす。従って燃料供給ポンプ14に流入する流量が増加し、これに伴って流出する流量も増加して蓄圧室12内の燃料圧はただちに増加する。尚、ステップ405において $|P - P_0| < \Delta P$ であると判別されたときは処理ルーチンを完了し、このときステップモータ66は静止状態に保持される。このようにして蓄圧室12内の燃料圧 $P$ が目標燃料圧 $P_0$ に維持される。

このように本実施例の内燃機関の燃料噴射制御装置は流量調整弁15により燃料供給ポンプ14に流入する燃料を調整して燃料供給ポンプ14か

らの吐出量を増減し、蓄圧室12内の燃料圧を運転状態に応じた圧力に制御する。

よって、本実施例の内燃機関の燃料噴射制御装置によると、蓄圧室12内の燃料圧を制御することにより燃料噴射弁8から噴射される燃料を運転状態に応じて最適に制御することができる。その結果、機関運転状態にかかわらずに常時最適な燃料を確保することができ、従って騒音の発生を抑制し、出力および燃料消費量を向上することができる。また、流量調整弁15を設けた簡便な構成で、燃料供給ポンプ14の応答性に影響されることなく、蓄圧室12内の圧力を応答性よく制御できる。また、燃料供給ポンプ14は大型モータを必要としないため消費電力が減少し、更に、吐出圧を制御するための駆動装置を備える必要がなく装置全体が小型となる。

尚、流量調整弁15は上述した第7図のものに限らず第14図及び第16図に示すものでもよい。第14図に示す流量調整弁はソレノイド501とスプリング502との作用力により先端にテーパ

部503を有するプランジャ504の位置を制御し、第15図に示すごとく流量を調整するものである。また、第16図に示す流量調整弁はソレノイド505とスプリング506とによりボベット弁体507を上下動し、弁を開閉するものである。この弁を電子制御回路90により弁の開閉をデューティ制御して流量を調整する構成としてもよい。

以上本発明の実施例について説明したが、本発明はこのような実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々なる態様で実施し得ることは勿論である。

#### 発明の効果

以上詳述したように本発明の内燃機関の燃料噴射装置によると燃料通路内の燃料圧を応答性よく制御して燃料噴射弁から噴射される燃料を運転状態に応じて最適に制御する。その結果、機関の運転状態にかかわらず常時最適な燃料を確保することができ、従って騒音の発生を抑制し、出力および燃料消費量を向上することができるという効果を奏する。また、小型で消費電力も少ないという



効果も奏する。

#### 4 図面の簡単な説明

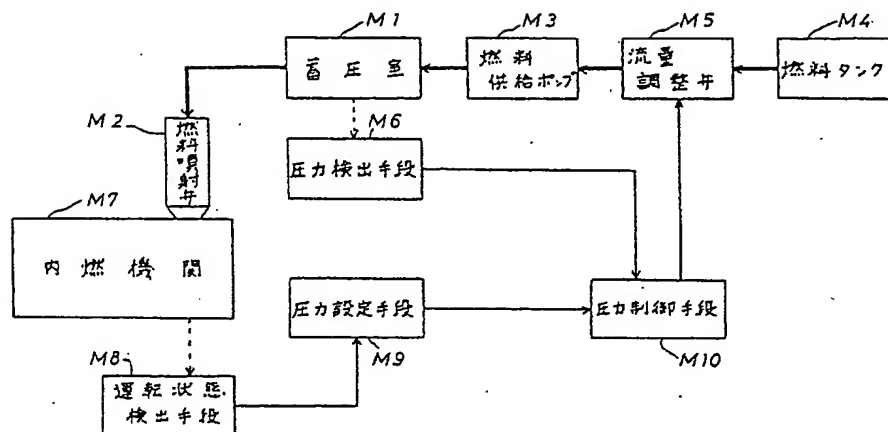
第1図は本発明の基本的構成を例示する内燃機関の燃料噴射制御装置のブロック図、第2図は本発明の一実施例を示す内燃機関の燃料噴射制御装置の概略構成図、第3図は本実施例の内燃機関の断面図、第4図は本実施例の燃料噴射弁の断面図、第5図は第4図のピストンの拡大断面図、第6図は本実施例の燃料供給ポンプの断面図、第7図は本実施例の流量調整弁の断面図、第8図は第7図のプランジャの動作説明図、第9図は本実施例において行なわれるメインルーチンを示すフローチャート、第10図は本実施例の噴射量の計算を実行するためのフローチャート、第11図は本実施例の噴射時間の計算を実行するためのフローチャート、第12図は本実施例の燃料圧の制御を実行するためのフローチャート、第13図は補正係数等を示すグラフ、第14図は流量調整弁の他の実施例を示す断面図、第15図は第14図のプランジャの動作説明図、第16図は流量調整弁の別の

実施例を示す断面図である。

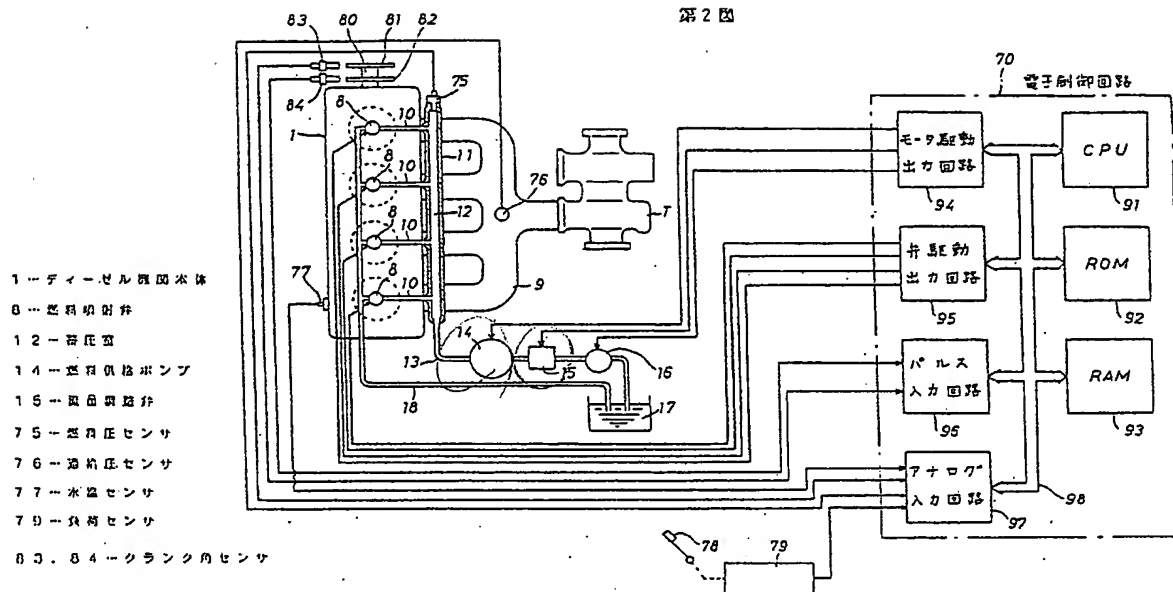
- 1…ディーゼル機関本体
- 8…燃料噴射弁
- 12…密圧室
- 14…燃料供給ポンプ
- 15…流量調整弁
- 70…電子制御回路
- 75…燃料圧センサ
- 76…過給圧センサ
- 77…水温センサ
- 79…負荷センサ
- 83, 84…クランク角センサ

代理人 弁理士 足立 勉

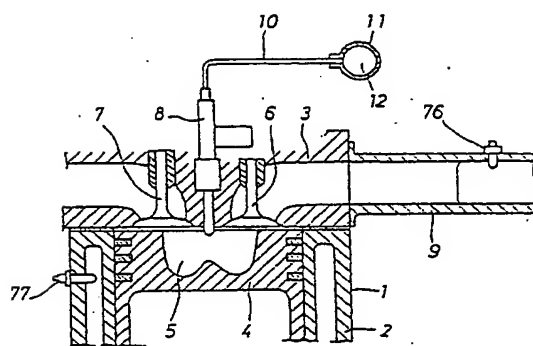
第1図



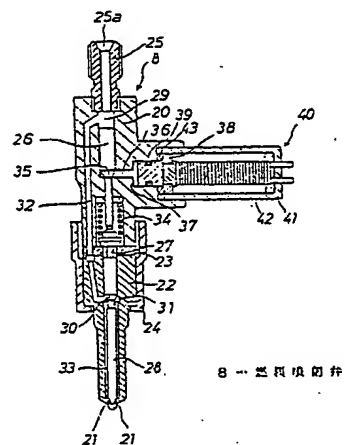
第2図



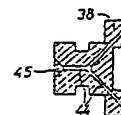
第3図



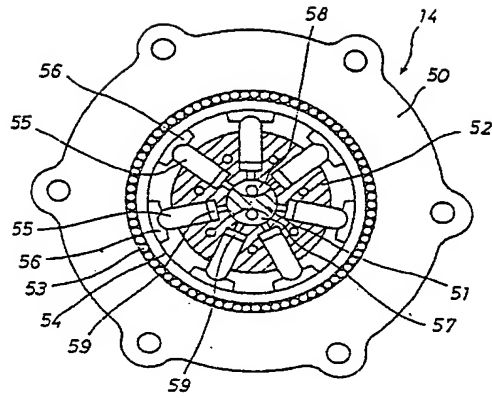
第4図



第5図

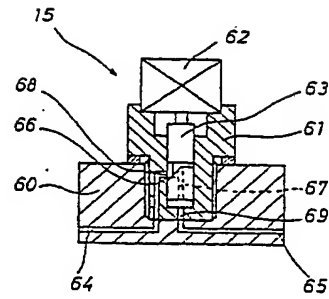


第6図



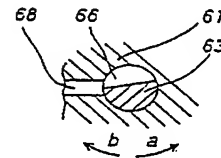
14 ... 燃料供給ポンプ

第7図

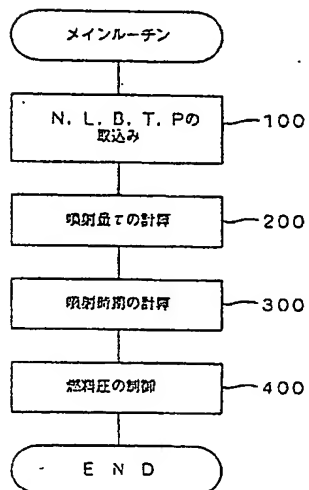


15 ... 噴射調整弁

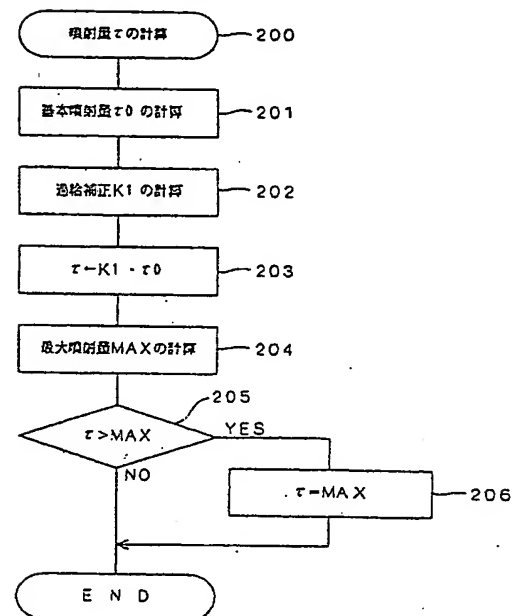
第8図



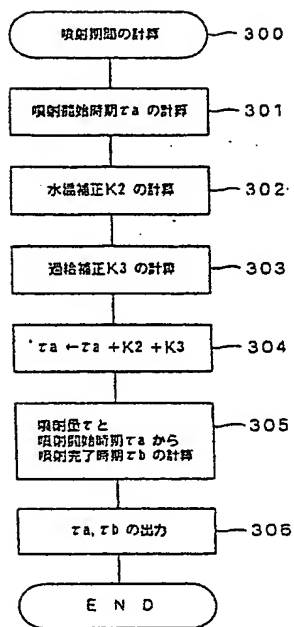
第9図



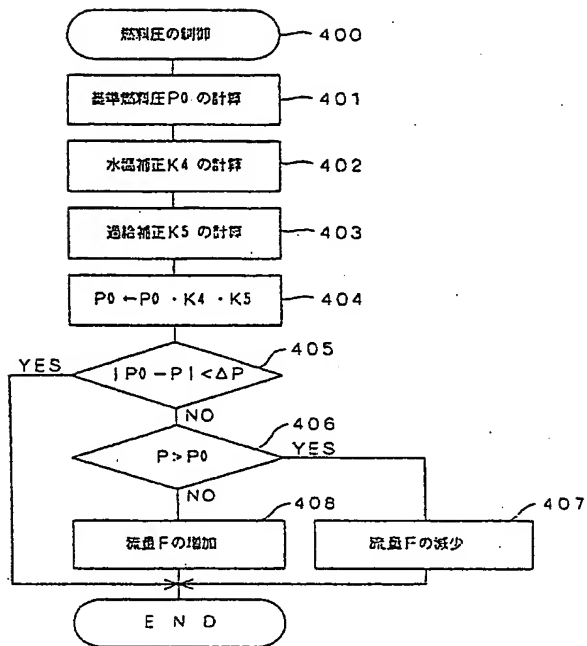
第10図



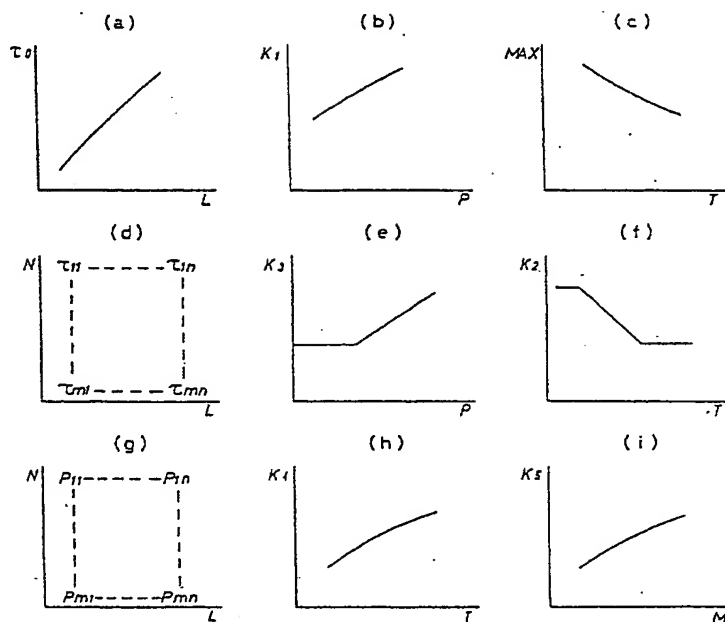
第 11 図



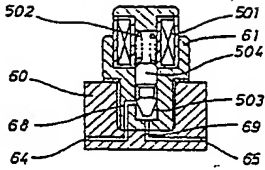
第 12 図



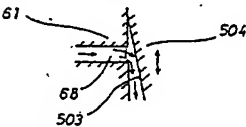
第13図



第14図



第15図



第16図

